Über die Altersschätzung aus dem Gebiß bei Tier und Mensch

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des zahnärztlichen Doktorgrades

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität zu Bonn

*

Vorgelegt am 20. Juli 1939

von

Josef Buchem

Zahnarzt aus Bonn.

BONN 1939

Anton Brand, Bonn

Gedruckt
mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Bonn.

Referent: Prof. Dr. K o r k h a u s
Korreferent: Prof. Dr. P r o l l

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Disposition.

A) Einleitung.

B) Hauptteil:

I. Die Alterschätzung beim Tier.
   1. Pferd, Rind, Schaf.
   2. Reh.
   3. Hund.

II. Die Altersschätzung beim Menschen.
   1. Art, Form und Aussehen der Zähne.
   2. Zahnwechsel („Zahnalter").
   3. Form und Bißlage der Zahnbögen und Kiefer.
   4. Betrachtung aller in 1.—3. dargestellten Merkmale.

C) Schluß: Zusammenfassung.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546406_0103

A

Um beim Kauf und Handel mit Haus- und Nutztieren den Wert des Objektes dem Alter entsprechend einzuschätzen, bedient man sich seit langem der Altersschätzung aus dem Gebiß. Daß diese Methode der Verläßlichkeit sehr nahe kommt, bezeugt die noch heute übliche Altersbestimmung aus dem Gebiß bei Pferd, Rind, Schaf und Ziege. Völker und Stämme, welche sich vorwiegend mit Viehhandel beschäftigen, haben es zu einer erstaunlichen Sicherheit in dieser Schätzung als auch in der Abänderung dieser spezifischen Merkmale zu betrügerischen Zwecken gebracht.

B

I. Die Altersschätzung beim Tier.

Die Altersschätzung aus dem Tiergebiß stützt sich auf das Stadium des Milchzahndurchbruchs, des Zahnwechsels und endlich der Gebißabnutzung bzw. der Gebißverfärbung.

Die im folgenden angeführten Aufstellungen zeigen Durchbruch und Wechsel der Zähne bei Pferd, Rind und Schaf an, wie sie zur Bestimmung des Alters meist benutzt werden.

1. Pferd, Rind, Schaf.

Pferd:

Gebißformel: $\frac{J_1\ J_2\ J_3\ C\ P_1\ P_2\ P_3\ M_1\ M_2\ M_3}{J_1\ J_2\ J_3\ C\ P_1\ P_2\ P_3\ M_1\ M_2\ M_3}$

Vor der Geburt: O

In der ersten Lebenswoche:	Durchbruch	von	Milch–J_1, –P_1, –P_2, –P_3
In der 2.–4. Woche:	„	„	Milch–J_2
Im 5. Monat	„	„	Milch–C
Im 5.–9. Monat	„	„	Milch–J_3
Im 6.–9. Monat	„	„	M_1
Nach 2–2 $^1/_4$ Jahren	„	„	M_2

„	$2^1/_4$–3 „	Wechsel	„	Milch–J_1
„	$2^1/_2$ „	„	„	Milch–P_1 und –P_2
„	$3^1/_2$–4 „	„	„	Milch–J_2
„	$3^1/_2$–4 „	„	„	Milch–P_3
„	$3^1/_2$–$4^1/_2$ „	Durchbruch	„	M_3
„	$4^1/_2$–5 „	Wechsel	„	Milch–C

Vornehmlich geschieht die Bestimmung des Alters nach Beendigung des Zahnwechsels beim Pferd nach dem Vorhandensein und der Beschaffenheit der „Kunden", das sind Vertiefungen in der Kaufläche der Zähne. Sie erscheinen am gebrauchten Zahn schwärzlich und sind von einer etwas vorstenden Schmelzleiste umgeben. Durch die Abnutzung der Zähne verschwinden diese „Kunden" allmählich. Ihr jeweiliger Zustand ist ein gutes Mittel zur Altersbestimmung. Wenn diese „Kunden" durch die fortschreitende Abnutzung des Zahnes verschwunden sind, hat man in der Form der Kaufläche an den Schneidezähnen, welche vom Runden ins Ovale übergehen, einen weiteren Maßstab für das Alter.

Rind:

Gebißformel: $\frac{\cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ P_1\ P_2\ P_3\ M_1\ M_2\ M_3}{J_1\ J_2\ J_3\ J_4\ \cdot\ P_1\ P_2\ P_3\ M_1\ M_2\ M_3}$

Vor der Geburt		Durchbruch	von	Milch–J_1, –J_2, –J_3
Am 2.– 6. Tag		„	„	J_4
„ 6.–14.	„	„	„	Milch–P_1, –P_2, –P_5
Im 5. Monat		„	„	M_1
„ 16.	„	„	„	M_2
„ 21.	„	Wechsel	„	Milch–J_1
„ 26.	„	Durchbruch	„	M_3, Wechsel von Milch–P_1 und –P_2
„ 27.	„	Wechsel	„	Milch–J_2
„ 31.	„	„	„	Milch–P_3
„ 36.	„	„	„	Milch–J_3
„ 45.	„	„	„	Milch–J_4

Schaf:

Gebißformel: $\frac{\cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ P_1\ P_2\ P_3\ M_1\ M_2\ M_3}{J_1\ J_2\ J_3\ J_4\ \cdot\ P_1\ P_2\ P_3\ M_1\ M_2\ M_3}$

Vor der Geburt	Durchbruch von	Milch–J_1,	$-P_1$, $-P_2$, $-P_3$
Am 8.–14. Tag	„	„ Milch–J_2	
„ 10.–21. „	„	„ Milch–J_3	
In der 3.–4. Woche	„	„ Milch–J_4	
Im 3.–5. Monat	„	„ M_1	
„ 9.–12. „	„	„ M_2	
„ 12.–16. „	Wechsel	„ Milch–J_1	
Nach $1\frac{1}{2}$–2 Jahren	„	„ Milch–J_2	u. Durchbr. v. M_3
„ $1\frac{3}{4}$–2 „	„	„ Milch–P_1,	$-P_2$, $-P_3$
„ $2\frac{1}{2}$–3 „	„	„ Milch–J_3	
„ $3\frac{3}{4}$–4 „	„	„ Milch–J_4	

Man hat nun diese Merkmale des Alters auch bei anderen Tierarten als der vorher erwähnten einer genauen Untersuchung unterstellt.

2. Reh.

Beim Reh schätzte man früher das Alter nach dem Geweih. Es hat diese Schätzungsart aber derartig viele Fehlerquellen, daß sie heute nur gleichzeitig benutzt wird mit der Altersschätzung aus dem Gebiß. Der Jäger sammelt heute Geweih und Unterkiefer, um in angeordneten Zusammenkünften das Alter zu bestimmen. Die Gesellschaft für Jagdkunde hat eine Altersbestimmungstabelle herausgegeben, mit deren Hilfe die Schätzung gehandhabt wird.

Nun treten ähnlich wie beim Menschen Schwierigkeiten auf, welche durch die Rassen und deren Kreuzungen entstanden sind. Man kann nämlich auch beim Reh verschiedene Rassen unterscheiden. Im Rahmen dieser Arbeit interessieren nicht die Unterschiede im Gehörn, sondern die des Kiefers und der Zähne. Ich beschränke mich hierbei auf den Unterkiefer, da ich nicht genügend Oberkiefer zur Verfügung hatte. Es gibt unter den Reharten einen vorherrschenden Typus mit großen

und breiten Zähnen von etwa 63—68 mm Länge und einen mit zierlicheren von weniger als 60 mm Gesamtlänge. Ähnlich schwankt die Gesamtlänge des Unterkiefers selbst von reichlich 14 bis fast 17 cm; dieser beträchtliche Unterschied wird hervorgerufen durch eine unterschiedliche Breite des aufsteigenden Astes. Auch hier gibt es zwei Formen, eine mit schmalem Ast (43 bis 46 mm Breite) und eine mit breitem Ast (50 bis 54 mm Breite). Verschieden ist auch die Höhe des aufsteigenden Astes um etwa 10 mm. Beim kurzen Unterkiefer (unter 154 mm Länge) treten ebensowohl kleine wie große Zähne auf, während der lange Unterkiefer (über 160 mm Länge) nur große Zähne trägt. Der kurze Unterkiefer ist auch insgesamt zierlicher in seinen Formen als der lange Unterkiefer.

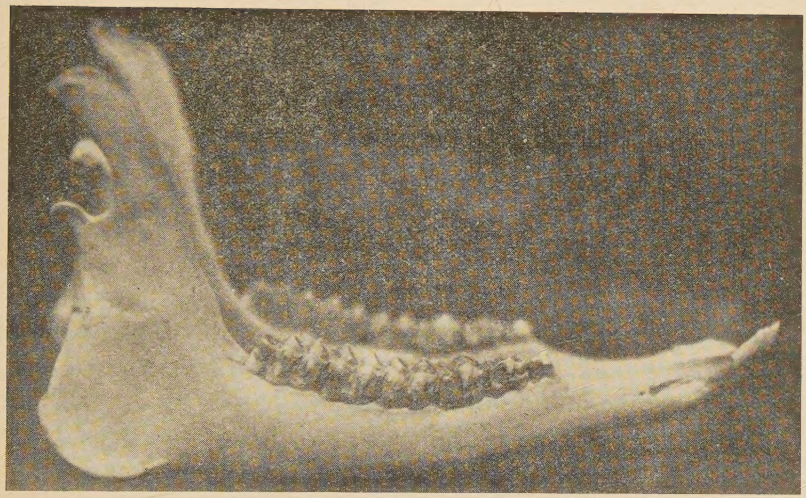
Die Zahnformel beim Reh ist folgende:

$$\frac{. \; . \; . \; . \; . \; P_1 \; P_2 \; P_3 \; M_1 \; M_2 \; M_3}{J_1 \; J_2 \; J_3 \; J_4 \; . \; P_1 \; P_2 \; P_3 \; M_1 \; M_2 \; M_3}$$

Die Prämolaren und Schneidezähne werden gewechselt, die Molaren nicht. Die Dentition ist mit 15 Monaten beendet und bis zu diesem Zeitpunkt läßt sich das Alter gut aus dem Gebiß bestimmen. Das bleibende Gebiß zeigt aber auch Veränderungen, welche eine Altersschätzung ermöglichen lassen, auf die im folgenden in Anlehnung an Schumacher eingegangen wird.

Es standen mir 82 Rehbockkiefer zur Verfügung, bei denen ich zunächst die durchschnittliche Zahnreihenlänge maß. Diese betrugen:

	Anzahl	Buchem	Schumacher
beim 1jährigen Bock	7	69,4	69,2
„ 2 „ „	9	69,2	68,8
„ 3 „ „	11	66,2	66,0
„ 4 „ „	13	65,3	65,5
„ 5 „ „	11	64,7	64,5
„ 6 „ „	12	61,4	61,2
„ 7 „ „	11	60,2	
„ 8 „ „	8	60,6	60,0



Unterkiefer eines zweijährigen Rehbockes mit unabgenutzten bleibenden Zähnen.

Dem Beispiele Schumachers folgend wurde als Kieferlänge der kürzeste Abstand des Hinterrandes des aufsteigenden Kieferastes vom vordersten Punkt des Alveolarrandes gemessen. Die Länge der Backenzahnreihe wurde vom Hinterrande der Alveole des M_3 bis zum Vorderrande der Alveole von P_1 gemessen, das Diastem [1]) von letzterem Punkte zum Hinterrande der Alveole des J_4. Zur Bestimmung der Entfernung der Backenzahnreihe vom hinteren Kieferrande wurde als vorderer Meßpunkt der hintere Alveolenrand von M_3 gewählt.

Weiterhin errechnete ich, wiederum Schumacher folgend, den Durchschnittswert für die absolute Länge des Unterkiefers (L), für den Abstand der Zahnreihe vom hintereren Kieferende (A), der Backenzahnreihe (l) und für das Diastem (D) in den einzelnen Altersstufen. Nachfolgende Übersicht gibt die Zahlen an, denen ich außerdem noch die Durchschnittswerte der relativen Länge von A, l und D hinzufügte.

[1]) Lücke zwischen 4. Schneidezahn und 1. Prämolar.

Alter	L	A	l	D	A x 100 / L	l x 100 / L	D x 100 / L
1	140	29	69,4	36,6	20,7	49,6	26,1
2	146	31,7	69,1	41	21,7	47,3	28
3	147,3	35	66,2	42,5	23,7	44,9	28,8
4	146,7	34,7	65,3	41,9	23,6	44,5	28,6
5	152	39	64,7	43,8	25,6	42,6	28,8
6–8	146	39,5	60,8	42	27	41,6	28,7

Aus der Tabelle läßt sich leicht ersehen, daß sich die relative Zahnreihenlänge – das Verhältnis von Zahnreihenlänge und Kieferlänge um 8 mm vom 1jährigen bis 7–8jährigen Bock verkürzt. Da auch die Backenzahnreihe sich um 8,6 mm in diesem Zeitabschnitt verkürzt, ergibt sich also, daß die Zähne in irgend einer Weise zusammenrücken müssen.

Die Zähne des Rehes sind keilförmig und lassen so am Zahnhals Lücken entstehen, die etwa 2 mm groß sind. Bei 6 Backen- und Mahlzähnen betragen diese Lücken etwa 10 mm. Außerdem entstehen Lücken beim Wechsel von Milch-P_3, welcher 3-höckrig und breit ist, zum bleibenden P_3, welcher 2-höckrig und schmal ist. Durch Abnutzung der Zähne gehen die Kontaktpunkte verloren. Die Natur hilft sich und schließt diese Lücken durch Mesialverschiebung der Zähne. Maximal ständen ihr hierbei 10 mm der Zahnlücken und etwa 5 mm vom Wechsel des Milch-P_3 zum bleibenden P_3 zur Verfügung.

Noch eine andere Beobachtung bedarf der Erwähnung. Stroh konnte von Untersuchungen an Gemsen berichten, „daß an den in Abnutzung begriffenen Backzähnen der Gemse sich deutlich die interessante Wahrnehmung machen läßt, daß diese trotz des allmählichen ganz erheblichen Substanzverlustes an der Krone doch in fast unveränderter Höhe, wenngleich in veränderter Form, aus dem Zahnfach vorstehen.“ Das erklärt sich aus der fortschreitenden Verknöcherung des Zahnfaches, das vom Boden her langsam durch Knochenmasse ausgefüllt

wird. Die Zähne werden dabei immer höher emporgehoben und stehen, obwohl im ganzen bedeutend niedriger, doch selbst im beträchtlich hohen Alter noch mit einem annähernd normal hoch erscheinenden Kronenanteil vor. Erst am entfernten Zahn wird die fast überraschend geringe Höhe und Wurzelnähe des Kronenrestes ersichtlich. Die Vertikalverschiebung stellt also hauptsächlich eine Einrichtung dar, welche geeignet erscheint, Ungleichheiten im Abnutzungsausmaß der einzelnen Zähne auszugleichen, eine Einrichtung, die es ermöglicht, daß auch bei verschieden starker Abnutzung der Einzelzähne doch immer und überall ein fester Zahnschluß erreicht wird. Während das Emporgeschobenwerden der Kauflächen im jugendlichen Alter des Zahnes aktiv durch Längenwachstum der Wurzeln erfolgt, tritt später an seine Stelle die reine passive Verschiebung des Zahnes durch Wanderung des Alveolenbodens.

An Hand der Messungen war zu ersehen, daß das Diastem keine allzu große Veränderung im Alter von 1—8 Jahren erfährt, mit Ausnahme vom 1. bis 2. Jahr, was darauf zurückzuführen ist, daß in dieser Zeit das Längenwachstum des Unterkiefers noch nicht abgeschlossen ist und hauptsächlich durch Knochenwachstum an der Symphyse erfolgt, wodurch das Diastem verlängert werden muß.

Die Lücken, welche durch den Zahnwechsel und später durch die Abnutzung der keilförmigen Kronen entstehen, werden dadurch ausgeglichen, daß die Zähne von hinten nach vorne aneinanderrücken, sodaß somit namentlich die Mahlzähne in einer stetigen Horizontalverschiebung nach vorn stehen. Dabei verhalten sich die Zähne passiv, lediglich der Alveolenknochen wird an- und abgebaut. Die Ursache scheint in der Schrägstellung der Zähne und ihrer Achsen zu liegen, wodurch ein einseitiger Druck entsteht. Die Resorption an der mesialen Seite erfoigt durch Druckwirkung, die Apposition an der distalen Seite der Alveole durch Zugwirkung.

Die einem beim Vergleich der Unterkiefer eines jungen mit einem alten Rehbock ganz regelmäßig auffallende, geringere

Länge der Backenzahnreihe (Prämolaren + Molaren) beim letzteren gegenüber dem ersteren, findet somit darin ihre Erklärung, daß die einzelnen Zähne aneinandergerückt sind.

Kurzum, die Natur gleicht diese Veränderung im Gebiß wieder aus. Dabei treten diese Veränderungen nicht scharf abgegrenzt voneinander auf, sondern entwickeln sich in einem physiologischen Fließen bis zu ihrem Endstadium.

3. Hund.

Als Abschluß der Tierbeispiele sei dann noch näher auf die Altersbestimmung aus dem Gebiß bei Hunden eingegangen, da sich hier viele Parallelen zum Menschen zeigen lassen.

Die Hunde besitzen in ihrem Oberkiefer an jeder Seite drei Schneidezähne, dahinter folgt ein starker Hakenzahn, sodann sechs Backenzähne (4 Prämolaren und 2 Molaren). Im Unterkiefer ist die Zahl der Zähne um einen vermehrt und zwar sind anstatt zwei Molaren deren drei vorhanden.

Die Gebißformel lautet:

$$\frac{J_1\ J_2\ J_3\ C\ P_1\ P_2\ P_3\ P_4\ M_1\ M_2}{J_1\ J_2\ J_3\ C\ P_1\ P_2\ P_3\ P_4\ M_1\ M_2\ M_3}$$

Der Oberkiefer hat demnach 20, der Unterkiefer 22 Zähne Immerhin hat das Angegebene nur allgemeine Gültigkeit.

Hunde mit kurzem Schädel wie die Doggen haben häufig oben 5 und unten 7 Backenzähne anstattt 6 und 7. Es kommen sogar 5 und 6 anstatt 6 und 7 vor. Schließlich können noch 4 und 5 Backenzähne vorkommen. Andere Hunde wieder mit sehr langem Schädel haben zuweilen überzählige Molaren.

Für die Alterserkennung besonders wichtig sind die Schneidezähne. Sie sind oben breiter als unten und an den Ecken stärker entwickelt als in der Mitte. Die Krone ist nahezu kegelförmig. Die Milchschneidezähne sind kleiner und spitzer als die bleibenden Schneidezähne. Da nun der Kiefer bald wächst, so berühren sich die Milchschneidezähne nur bis zum Alter von zwei Monaten. Dann rücken sie infolge des Kieferwachstums auseinander, sodaß Lücken entstehen. Es ist dies ein ziemlich sicheres Alterszeichen. Die bleibenden Schneide-

zähne des Hundes berühren sich beim Beißen und nutzen sehr bald ab und werden somit in zunehmendem Alter kürzer. Gleichzeitig verliert der Zahn sein blankes Weiß, wird mehr und mehr gelb und steht schließlich nur noch als Zahnrest im Kiefer. Die Eckzähne oder Hakenzähne lassen kaum einen freien Raum zwischen sich und den Backenzähnen. Der Eckzahn des Unterkiefers steht etwas weiter vor und läßt den des Oberkiefers hinter sich greifen. Die eigentliche Kauarbeit wird von den Backzähnen verrichtet, von denen die des Oberkiefers weiter auseinanderstehen als die des Unterkiefers, sodaß Fleisch usw. zwischen den Backzahnreihen des Ober- und Unterkiefers wie zwischen Scheren zerschnitten wird. Im Oberkiefer ist der vierte und im Unterkiefer der fünfte Backzahn von besonderer Größe. Er wird als Reißzahn bezeichnet. Alle vor diesem Reißzahn gelegenen Backenzähne sind spitz wie die Reißzähne selbst. Hinter den Reißzähnen stehen zwei mit wagerechten Kauflächen versehene Mahlzähne, welche man als Höckerzähne bezeichnet. Dieselben besitzen anstatt der scharfen Spitzen der vorderen Backenzähne mehr oder minder abgerundete Höcker. Diese Zähne deuten also darauf hin daß der Hund nicht reiner Fleischfresser ist, sondern daß seine Vorfahren auch von anderweitiger Nahrung gelebt haben müssen.

Als Milchzähne kommen zum Vorschein und werden gewechselt oben der Reißzahn, ein Zahn vor und ein Zahn hinter demselben, unten zwei Zähne vor dem Reißzahn und dieser selbst. Sie treten in der dritten bis zur fünften Woche nach der Geburt heraus. Der Lückenzahn oder P_1 macht sich mit 4 Monaten bemerkbar und wird nicht gewechselt. Mit 6 Monaten brechen dann die bleibenden Molaren durch, nachdem vorher die Milchmolaren ausgestoßen sind. Im Unterkiefer geschieht dies etwa mit 4—5 Monaten.

Wir können somit 4 Perioden im Zahnalter unterscheiden:

1. der Durchbruch der Milchschneidezähne und Hakenzähne,

2. eine sehr kurze Zeit, in der diese Milchschneidezähne und Hakenzähne abgenutzt werden,
3. der Durchbruch der Eckzähne und
4. die Abnutzung der letzteren.

Bei der Geburt zeigt der junge Hund seine beiden Kiefer ohne Zahn. Vom 20. bis 30. Tag an brechen die Schneidezähne und Haken durch, und zwar in folgender Ordnung: Meist oben einige Tage früher als unten.

Zuerst kommen in etwa 3 Wochen die Haken, mit dem 25. Tage die Eckzähne, mit dem 28. Tage die Mittelzähne und mit dem 30. Tage die Zangen.

Die Abnutzung der Milchzähne erfolgt sehr schnell, im Unterkiefer noch schneller als im Oberkiefer. Zuerst werden die Zangen, dann die Mittelzähne und darauf die Eckzähne abgenutzt. Die Zangen[1]) sind mit $2\,^1/_2$, die Mittelzähne mit 3, die Eckzähne mit 4 Monaten abgeschliffen. Gleichzeitig treten zwischen den Zähnen durch das Kieferwachstum Lücken auf, von denen schon gesprochen wurde. Von Wichtigkeit ist der Durchbruch des ersten Prämolar-Backenzahn, welcher mit 4 Monaten erfolgt.

Bei Hunden mittlerer Größe erfolgt der Ersatz der Zangen nach vollendetem 4. Monat, der Mittelzähne mit $4\,^1/_2$, der Eckzähne und Haken mit 5 Monaten in beiden Kiefern. Schon mit 7—8 Monaten, also lange vor vollendetem Wachstum, ist das Gebiß vollständig ausgebildet und in Okklusion getreten. Jedoch ist zu bemerken, daß die großen Hunde die Gebisse eher ausbilden, als kleinere Rassen.

Die Altersbestimmung beim bleibenden Gebiß kann nur durch den Abnutzungsgrad und die Verfärbung geschehen. Mit einem Jahr sind die Schneidezähne noch weiß und unabgenutzt, mit $1\,^1/_2$ Jahren fangen die Zangen des Unterkiefers an abzuschleifen.

Mit ungefähr 24 Monaten sind die Zangen dann schon glatt geschliffen, gleichzeitig fangen die Mittelzähne an in Ok-

[1]) 2. und 3. Incisivus.

klusion zu treten. Mit 2—3 Jahren glätten sich die Mittelzähne und die oberen Zangen sind schon zum Teil abgekaut. In diesem Zeitpunkt tritt auch die Gelbfärbung auf. Mit 4—5 Jahren haben sich die oberen Mittelzähne geglättet. Das Gelb hat bedeutend zugenommen. Nach 5 Jahren ist die Abnutzung der Zähne eine sehr auffallende, besonders die Mittelzähne des Ober- und Unterkiefers sind fast bis an den Zahnhals abgekaut Immerhin bleiben die oberen Eckzähne und die beiden Hakenzähne noch ziemlich frei von Abnutzung. Letztere setzen erst mit 6 Jahren damit ein; ein Zeichen besonders hohen Alters.

Diese Kennzeichen sind alles in allem ziemlich unsichere und werden dadurch noch schwankend, daß die Abnutzung der Zähne außerordentlich von der Ernährung und der Gewohnheit der Tiere abhängt. Manche Bulldoggen haben schon in 2—3 Jahren ein Gebiß, als ob sie 6 Jahre oder darüber wären. Andere, mit weichen Nahrungsmitteln gepäppelte Stubenhunde behalten ein unabgenütztes, aber durch Karies befallenes Gebiß bis ins höhere Alter. Nicht selten ist bei den Hunden der Unterkiefer derartig kürzer als der Oberkiefer, daß die Schneidezähne überhaupt nicht in Okklusion treten und die fehlende Abnutzung keine Altersschätzung mehr zuläßt.

II. Die Altersschätzung beim Menschen.

Auch für die Altersschätzung beim Menschen müßten ähnliche Anhaltspunkte, wie sie beim Tier herangezogen werden, von großem praktischen Wert sein.

Es bereitet z. B. dem Gerichtsarzt bei der Bestimmung von Kinderleichen, ebenso dem Anthropologen bei der Altersschätzung von Anghörigen kaum bekannter Volksstämme häufig Schwierigkeiten, Altersfeststellungen zu treffen, welche sich auf die gebräuchlichen Merkmale, wie Gesicht, Körpergröße, geistige und körperliche Reife u. ä. allein stützen. Diese Merkmale stellen zur Bestimmung eines in der Entwicklung stehenden Menschen keinen genügend verläßlichen Maßstab dar, weil dieselben zu beweglich, zu sehr abhängig sind von der Geschwin-

digkeit, in dem die Entwicklung vor sich geht. Ernährung, Erblichkeit, Rassezugehörigkeit, Gesundheitszustand und vieles andere haben auf die Entwicklung des Individuums großen Einfluß, sodaß zwei gleich alte Menschen, ja sogar Zwillinge in ihren Entwicklungszeichen ganz auffallende Unterschiede aufweisen können.

So hat man das Gebiß als bestimmenden Faktor in das Gebiet der Altersschätzung eingereiht. Es mögen die folgenden Beispiele zeigen, inwieweit hier ein Mittel gegeben ist, brauchbare Ergebnisse zu erzielen.

1. Art, Form und Aussehen der Zähne.

Als Grundlage einer Altersschätzung aus dem Gebiß des Menschen muß zunächst im Großen der Unterschied zwischen Milch- und bleibendem Zahn herausgestellt werden, da eine genaue Unterscheidung für manche Altersstufen bedeutungsvoll ist.

Milchgebiß und bleibendes Gebiß unterscheiden sich im wesentlichen dadurch, daß Zahnform, Zahnfarbe und die Anzahl der Zähne voneinander abweichen. Während der Milchzahn klein, gedrungen und kugelartig ist, wird der bleibende durch seine Größe, seine schmale Form und seine meist stark ausgeprägten Höcker gekennzeichnet. Die Wurzel des bleibenden Zahnes geht mit Ausnahme der Schneide- und Eckzähne ohne merkliche Abstufung in die Krone über; die Milchzähne zeigen sämtlich am Übergang von Wurzel zur Krone einen Wulst. Deutlich läßt sich das Emaille-Blau des Milchzahnes, das sich mit fortschreitender Wurzelresorption verstärkt, vom Elfenbein-Gelb des bleibenden Zahnes unterscheiden. Der stark abgekaute Milchzahn neben dem intakten bleibenden Zahn sind sichere und leichte Unterscheidungsmerkmale. Rein zahlenmäßig besteht das Milchgebiß aus 20, das bleibende aus 32 Zähnen. Das Erstere setzt sich aus 8 Schneide-, 4 Eck- und 8 Backenzähnen, das Letztere aus 8 Schneide-, 4 Eck-, 8 Backenzähnen und 12 Mahlzähnen zusammen. Abweichunpen beim

bleibenden Gebiß ergeben sich häufig durch Nichtanlage oder Verlagerung der Weisheitszähne (M_3).

Einfacher ist die Unterscheidung im Röntgenbild, in welchem sowohl die Anlage des bleibenden unter dem Milchzahn als auch die Beschaffenheit der Milchzahnwurzel untrügliche Beurteilungen zulassen.

2. Zahnwechsel („Zahnalter").

Der Durchbruch der Milchzähne zieht sich vom 6.—30. Lebensmonat hin und zwar in der Reihenfolge, daß im 6.—8. Monat die mittleren Schneidezähne, zuerst die unteren durchbrechen. Es folgen die seitlichen Schneidezähne, etwa 4 Wochen später nach den mittleren, die oberen hier jedoch meist zuerst. Im 12.—16. Monat erscheinen die ersten Milchmolaren. Im 16.—20. Monat die Eckzähne und schließlich im 20.—30. Monat die zweiten Milchmolaren.

Beim Durchbruch der Milchzahnkrone hat die Wurzel etwa $^1/_3$ bis $^1/_2$ ihrer endgültigen Länge erreicht. Der mittlere Schneidezahn ist ein halbmal breiter als sein Gegenbeißer. Es verschieben sich daher die Zahnreihen im Frontalgebiet derart, daß jeweils die Mitte des unteren Zahnes in den Spalt zwischen zwei oberen Zähnen eingreift, was besonders deutlich beim Eckzahn zu beobachten ist. Die Zahnreihe schließt jedoch an ihrem hinterem Ende in einer frontalen Ebene ab, was sich dadurch erklärt, daß der untere Molar um ebensoviel breiter ist, als der untere mittlere Schneidezahn schmäler ist als sein Gegenbeißer. Der Durchbruch des Milchgebisses dürfte im Alter von $2\,^1/_2$ Jahren beendet sein.

Mit dem Durchbruch des Sechsjahrmolaren beginnt die zweite Zahnung. Sie vollzieht sich zeitlich in der Reihenfolge, daß der

Molar 1	im	5.— 7. Jahr
Incis. 1	„	6.— 8. „
Incis. 2	„	7.—10. „
Prämolar 1	„	9.—13. „
Caninus	„	9.—14. „
Prämolar 2	„	11.—14. „
Molar 2	„	11.—14. „
Molar 3	„	16.—22. „

durchbricht. Meist variieren die Durchbruchszeiten des Ober- und Unterkiefers. Nach der Einstellung des Sechsjahrmolaren beginnt zunächst der Durchbruch der bleibenden Schneidezähne. Ist das Kieferwachstum, auf das im nächsten Abschnitt näher eingegangen wird, in normaler Weise vorsichgegangen, dann stellen sich die bleibenden Schneidezähne nach Resorption ihrer Vorgänger an deren Stelle. Anschließend brechen die Seitenzahngruppen durch. Im Oberkiefer erscheint zuerst der erste Prämolar, dann der Eckzahn und schließlich der zweite Prämolar. Der Durchbruch der beiden letztgenannten Zähne erfolgt mitunter in umgekehrter Reihenfolge. Im Unterkiefer ist die Reihenfolge dagegen: Eckzahn — erster Prämolar — 2. Prämolar. Im 10.—14. Lebensjahr erfolgt der Durchbruch des zweiten Molaren. Vom 16. Lebensjahr ab kann man mit dem Durchbruch von M_3 rechnen, soweit dieser überhaupt Platz im Kiefer findet. Diese Durchbruchszeiten geben Veranlassung, einmal den Wert ihrer Richtigkeit durch Reihenuntersuchungen zu prüfen.

Es liegen Untersuchungen vor, die feststellen, daß die Dentition das verhältnismäßig verläßlichste anatomische Zeichen des jeweiligen Entwicklungsstadiums darstellt und somit ein wichtiger Beitrag zur Schätzung der Reife des Kindes ist. Die Entwicklung des Gebisses geht natürlich nicht bei allen Menschen streng parallel zu dem Alter vor sich, auch haben individuelle Verhältnisse einen gewissen Einfluß, aber die Unterschiede im Fortschreiten der Gebißentwicklung bei verschie-

denen Individuen sind verhältnismäßig gering, sodaß die „Zahl der bleibenden Zähne“ und „das Zahnalter — das ist das aus dem Entwicklungsgrade des Gebisses geschätzte Alter“ — und das chronologische Alter häufig wenig differieren.

Matiegka ging zur Feststellung des Zahnalters so vor, daß er an Hand einer großen Menge von Schulkindern eine Tabelle aufstellte, welche alle bisher noch nicht in voller Zahl durchgebrochenen Zahngruppen, ferner die zuletzt durchgebrochenen Zahngruppen gewertet wissen will. Die Summe aller mittels dieser Methode festgesetzten Werte, geteilt durch die Anzahl der bewerteten Zahngruppen, ergibt das „Zahnalter“. Mit anderen Worten legte Matiegka der Bestimmung des Zahnalters die Durchbruchszeit der einzelnen Gruppen der bleibenden Zähne und die Zeit des Durchbruchs der einzelnen bleibenden Zähne in jeder Gruppe zugrunde. Der Durchbruch des 3. Molaren fand keine Berücksichtigung.

Nach diesem Gesichtspunkt stellte Matiegka folgende Tabelle zusammen, nach welcher man das Zahnalter bzw. das chronologische Alter jedes jugendlichen Individuums genau festsetzen können soll.

Berechnung des „Zahnalters“ nach Matiegka.

Anzahl der Zähne	J_1	J_2	C	P_1	P_2	M_1	M_2
			Knaben (Matiegka)				
1 Zahn	6,8	7,4	10,8	10,5	10,10	6,0	12,9
2 Zähne	6,10	8,4	11,6	10,8	11,11	6,4	12,10
3 Zähne	7,0	8,10	12,2	11,10	12,5	6,8	13,6
4 Zähne	7,11	9,0	12,6	12,0	13,0	6,10	14,0
			Mädchen (Lukasova)				
1 Zahn	6,6	7,5	9,10	9,2	10,5	6,3	11,11
2 Zähne	6,10	7,8	10,2	10,2	11,1	6,3	11,11
3 Zähne	7,4	8,6	11,3	10,5	11,5	6,8	12,10
4 Zähne	7,8	8,7	11,8	11,3	12,2	6,10	13,5

(Die Zahlen hinter dem Komma sind die Monate).

Als Beispiel der Anwendung mag folgendes, sich im Entwicklungsstadium befindendes Gebiß eines Knaben gelten:

M_2	M_1	P_2	P_1	C	J_2	J_1		J_1	J_2	C	P_1	P_2	M_1	M_2
1	1	1	1	1	1	1	/	1	1	1	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	/	1	1	0	1	1	1	1

Die mittleren und seitlichen Schneidezähne sind sämtlich vorhanden und interessieren daher für das Zahnalter nicht, ebenso die 1. Molaren, da der teilweise Durchbruch anderer Zahngruppen nun als Richtungsfaktor in Frage kommt. In der Gruppe der Eckzähne brechen zwei Zähne durch, was einem Zahnalter vom 11. 6. Jahren entspricht.

In der Gruppe der ersten Prämoloren brechen drei Zähne durch, entspricht also nach der Tabelle dem Zahnalter 11. 10 Jahre.

In der Gruppe der 2. Prämolaren brechen zwei Zahne durch, gleich einem Zahnalter 11. 11 Jahren.

Und schließlich sind in der Gruppe der 2. Molaren zwei Zähne durchgebrochen, was nach Matiegka auf 12. 10 Jahre schließen läßt. Es ergibt sich also folgendes Bild:

$$4\ J_1 - 4\ J_2 - 2\ C - 3\ P_1 - 2\ P_2 - 4\ M_1 - 2\ M_2$$

$11.6 + 11.10 + 11.11 + 12.10 = 48.1$ Jahre. $48.1 : 4 = 12$ Jahre.

Mit anderen Worten: Der Knabe ist dem Zahnalter nach 12 Jahre.

Matiegka gibt jedoch zwei Fehler in der Berechnung des Zahnalters an und zwar erstens, wenn wir bei einem Kinde, das bloß die 4 ersten Molaren und keine Schneidezähne besitzt, das Zahnalter mit 6. 10 Jahren berechnen würden. Er korrigiert diese Zahl auf 6. 5. Zweitens, ein Knabe besitzt alle zweiten Prämolaren und keine ersten, dann korrigiert er auf 12 Jahre anstelle von 12. 9. Jahren.

Es kommen nach klinischen Erfahrungen nur diese beiden Korrekturen vor, da man in diesen Zeitabschnitten mit einer großen Pause in der Eruption rechnen kann. (Matiegka).

Skaloud (Prag) hat nach dieser Methode hin 852 Knaben im Alter von 5—14 Jahren untersucht. Von diesen waren

5	jährig	25
6	„	110
7	„	128
8	„	138
9	„	163
10	„	90
11	„	54
12	„	52
13	„	46
14	„	46

In die Altersgruppe der 5jährigen reihte er auch diejenigen Knaben ein, welche zwar das 5. Jahr bereits überschritten, jedoch das 6. noch nicht erreicht hatten.

Er gibt an, daß er mittels dieser Methode tatsächlich das Alter des Individuums mit ziemlich großer Genauigkeit bestimmen konnte. Das Material stammte aus allen sozialen Schichten.

Über die Zahl der bleibenden Zähne in den einzelnen Altersstufen stellte er folgende Übersicht auf, in welcher er das Minimum und Maximum als auch Differenz und Zuwachs in den einzelnen Jahren angibt.

Übersicht von der Anzahl der bleibenden Zähne von Prager Knaben in den einzelnen Jahren (nach Skaloud):

Alter	Anzahl d. bleibend. Zähne	Minimum	Maximum	Differenz	Zuwachs
5	2,57	—	—	—	+ 3,03
6	5,60	4,65	6,96	+ 2,31	+ 3,22
7	8,84	7,70	9,85	+ 2,15	+ 3,13
8	11,95	11,45	13,24	+ 1,79	+ 2,27
9	14,22	13,62	15,32	+ 1,70	+ 3,98
10	18,20	16,25	19,72	+ 2,47	+ 3,07
11	21,27	20,66	23,70	+ 3,04	+ 3,90
12	25,17	22,34	25,45	+ 3,11	+ 0,46
13	25,63	24,87	27,16	+ 2,29	+ 1,10
14	26,73	24,87	27,75	+ 1,51	—

Es sind von anderen Forschern, wie Boas, James und Pitts, Röse, Bean, Wißler, Hellman, Legros, Magiot und Thoma ebenfalls Statistiken der Zahnentwicklung aufgestellt worden, welche mehr oder weniger voneinander abweichen. So glaubt Thoma, daß sowohl die bleibenden als auch die Milchzähne zu einem früheren Zeitpunkt erscheinen als Legros und Magitot. Es besteht die Möglichkeit, daß diese Abweichung auf den Rassefaktor zurückzuführen ist, jedoch erscheint es sonderbar, daß die Zeit, welche zum Ausfallen der Michzähne angegeben wird, bei allen die gleiche ist. Cattel konnte an Hand von Untersuchungen italienischer und jüdischer auf der einen und nordeuropäischer Kinder auf der anderen Seite tatsächlich beachtliche Unterschiede in den einzelnen Durchbruchszeiten feststellen, sodaß der Rassefaktor wahrscheinlich die Ursache der unterschiedlichen Ergebnisse zu sein scheint, bzw. eine nicht zu unterschätzende Fehlerquelle bei Reihenuntersuchungen darstellt.

Wenn einige Forscher die Dentition mit dem Grad der Intelligenz in Verbindung zu bringen suchen, so scheinen mir in dieser Hinsicht irgendwelche Zusammenhänge fraglich.

Es scheint mir jedoch, daß nicht alle Forscher mit ihren Methoden einen Anspruch auf eine allgemeine Verwertung machen.

Ich habe die Methode Matiegka's herausgegriffen und nach ihr ein in seiner Bevölkerung ziemlich einheitliches Spessartdorf untersucht. Es mag zur Erläuterung hinzugefügt werden, daß die 230 von mir untersuchten Kinder sowohl in ihrer Ernährung, in ihrer rassischen Abstammung als auch in ihrer Mundhygienie fast völlig übereinstimmten.

Dem Alter nach waren von diesen 230 Kindern (111 Knaben, 119 Mädchen):

5	jährig	1
6	„	25
7	„	19
8	„	25
9	„	21
10	„	20
11	„	29
12	„	19
13	„	25
14	„	20
15	„	17
16	„	9

Die 15- und 16-Jährigen habe ich in die Untersuchung einbezogen, um etwaige verspätete Dentitionen ebenfalls zu berücksichtigen.

Es ergab sich nun folgendes Bild vom chronologischen Alter und vom „Zahnalter“ nach den Berechnungsmethoden von Matiegka:

Knaben:

Chronologisches Alter	Zahnalter	Dentition verfrüht	Dentition verspätet
5,6	—	—	—
6,0	6,0	—	—
6,2	6,0	—	− 0,2
6,3	8,1	+ 1,10	—
6,4	6,7	+ 0,3	—
6,6	7,0	+ 0,6	—
6,7	6,7	—	—
6,7	6,10	+ 0,3	—
6,8	7,11	+ 1,3	—
6,8	6,7	—	− 0,1
6,10	6,7	—	− 0,3
6,11	6,10	—	− 0,1
7,1	8,1	+ 1,0	—
7,2	6,10	—	− 0,4
7,3	6,10	—	− 0,5
7,3	6,5	—	− 0,10
7,3	6,4	—	− 0,11
7,5	6,9	—	− 0,8
7,7	6,10	—	− 0,9
7,8	(nur M-Zähne)	—	− 1,8
7,10	6,11	—	− 0,11
7,10	8,9	+ 0,11	—
8,0	9,11	+ 1,11	—
8,1	6,11	—	− 1,2
8,1	9,0	+ 0,11	—
8,1	9,8	+ 1,7	—
8,1	6,10	—	− 1,3
8,2	8,2	—	—
8,2	9,0	+ 0,10	—
8,3	9,1	+ 0,10	—
8,7	10,5	+ 1,10	—
8,8	11,2	+ 2,6	—
8,10	9,0	+ 0,2	—

Chronologisches Alter	Zahnalter	Dentition verfrüht	Dentition verspätet
8,10	8,11	+ 0,1	—
8,10	9,0	+ 0,2	—
8,11	9,11	+ 1,0	—
9,0	9,0	—	—
9,0	9,0	—	—
9,0	9,0	—	—
9,1	10,5	+ 1,4	—
9,2	10,1	+ 0,11	—
9,4	9,2	—	— 0,2
9,4	12,4	+ 3,0	—
9,5	10,5	+ 1,0	—
9,5	9,0	—	— 0,7
9,10	11,11	+ 2,1	—
9,10	11,1	+ 1,3	—
9,11	11,5	+ 1,6	—
10,0	10,1	+ 0,1	—
10,2	10,9	+ 0,7	—
10,2	10,2	—	—
10,3	10,1	—	— 0,2
10,3	12,4	+ 2,1	—
10,3	9,1	—	— 1,2
10,4	10,1	—	— 0,3
10,5	9,0	—	— 1,5
10,6	9,0	—	— 1,6
10,9	13,0	+ 2,3	—
10,10	10,7	—	— 0,3
10,10	11,1	+ 0,3	—
10,11	8,8	—	— 2,3
11,0	12,1	+ 1,1	—
11,2	11,1	—	— 0,1
11,5	10,8	—	— 0,9
11,6	12,6	+ 1,0	—
11,6	12,3	+ 0,9	—
11,7	10,11	—	— 0,8
11,7	10,6	—	— 1,1
11,7	12,8	+ 1,1	—
11,8	12,3	+ 0,7	—
11,9	12,3	+ 0,6	—
11,9	10,1	—	— 1,8

Chronologisches Alter	Zahnalter	Dentition verfrüht	Dentition verspätet
11,11	10,11	—	— 1,0
12,0	11,6	—	— 0,6
12,1	14,0	+ 1,11	—
12,2	14,0	+ 1,10	—
12,4	14,0	+ 1,8	—
12,6	14,0	+ 1,6	—
12,7	14,0	+ 1,5	—
12,7	14,0	+ 1,5	—
12,8	13,1	+ 0,5	—
12,8	12,6	—	— 0,2
12,9	12,10	+ 0,1	—
12,10	12,8	—	— 0,2
12,11	14,0	+ 1,1	—
13,0	12,11	—	— 0,1
13,1	14,0	+ 0,11	—
13,2	12,11	—	— 0,3
13,2	14,0	+ 0,10	—
13,2	12,10	—	— 0,4
13,3	14,0	+ 0,9	—
13,6	14,0	+ 0,6	—
13,6	14,0	+ 0,6	—
13,6	14,0	+ 0,6	—
13,7	13,1	—	— 0,6
13,8	12,3	—	— 1,5
13,11	14,0	+ 0,1	—
13,11	13,4	—	— 0,7
14,3	(14,0)	—	—
14,4	(14,0)	—	—
14,8	12,9	—	— 1,11
15,3	11,2	—	— 4,1
15,4	13,1	—	— 2,3
15,6	(14,0)	—	—
15,6	(14,0)	—	—
15,10	12,9	—	— 3,1
15,11	(14,0)	—	—
16,2	(14,0)	—	—
16,9	(14,0)	—	—

Mädchen:

Chronologisches Alter	Zahnalter	Dentition verfrüht	Dentition verspätet
6,1	7,6	+ 1,5	—
6,1	6,10	+ 0,9	—
6,4	6,8	+ 0,4	—
6,4	6,9	+ 0,5	—
6,5	6,11	+ 0,6	—
6,5	7,8	+ 1,3	—
6,6	9,2	+ 2,8	—
6,7	7,0	+ 0,5	—
6,8	6,10	+ 0,2	—
6,9	6,10	+ 0,1	—
6,9	7,8	+ 0,11	—
6,11	7,1	+ 0,2	—
6,11	6,10	—	— 0,1
6,11	7,0	+ 0,1	—
7,0	6,3	—	— 0,9
7,5	9,8	+ 2,3	—
7,5	8,9	+ 1,4	—
7,6	7,1	—	— 0,5
7,6	7,1	—	— 0,5
7,7	8,7	+ 1,0	—
7,8	8,7	+ 0,11	—
7,9	8,1	+ 0,4	—
7,11	8,10	+ 0,11	—
8,3	8,7	+ 0,4	—
8,5	8,10	+ 0,5	—
8,5	8,7	+ 0,2	—
8,5	9,10	+ 1,5	—
8,6	7,9	—	— 0,9
8,6	9,10	+ 1,4	—
8,7	6,10	—	— 1,9
8,8	7,8	—	— 1,0
8,9	9,6	+ 0,9	—
8,10	9,6	+ 0,8	—
8,11	10,6	+ 1,7	—
9,0	8,1	—	— 0,11
9,0	7,6	—	— 1,6
9,3	9,8	+ 0,5	—
9,4	8,7	—	— 0,9

Chronologisches Alter	Zahnalter	Dentition verfrüht	Dentition verspätet
9,4	8,7	—	— 0,9
9,5	10,6	+1,1	—
9,9	9,6	—	— 0,3
9,9	11,4	+ 1,7	—
9,10	11,8	+ 1,10	—
10,0	10,1	+ 0,1	—
10,3	11,4	+ 1,1	—
10,4	11,2	+ 0,10	—
10,5	8,7	—	— 1,10
10,5	8,7	—	— 1,10
10,6	10,3	—	— 0,3
10,7	9,7	—	— 1,0
11,1	12,1	+ 1,0	—
11,1	11,2	+ 0,1	—
11,2	9,10	—	— 1,4
11,2	10,11	—	— 0,3
11,3	13,5	+ 2,3	—
11,3	11,8	+ 0,5	—
11,3	12,2	+ 0,11	—
11,5	13,5	+ 2,0	—
11,5	13,5	+ 2,0	—
11,5	11,11	+ 0,6	—
11,5	10,4	—	— 0,11
11,5	11,2	—	— 0,3
11,6	10,5	—	— 1,1
11,8	11,8	—	—
11,8	11,1	—	— 0,7
11,8	13,5	+ 1,9	—
12,0	12,2	+ 0,2	—
12,0	12,4	+ 0,4	—
12,2	13,5	+ 1,3	—
12,5	12,5	—	—
12,6	11,10	—	— 0,8
12,9	13,5	+ 0,8	—
13,1	13,5	+ 0,4	—
13,3	12,6	—	— 0,9
13,5	12,5	—	— 1,0
13,6	10,5	—	— 3,1
13,6	(13,5)	—	—

Chronologisches Alter	Zahnalter	Dentition verfrüht	Dentition verspätet
13,7	12,6	—	— 1,1
13,7	12,1	—	— 1,6
13,8	(13,5)	—	—
13,9	(13,5)	—	—
13,10	12,4	—	— 1,6
13,10	12,6	—	— 1,4
13,11	(13,5)	—	—
14,1	(13,5)	—	—
14,1	(13,5)	—	—
14,2	(13,5)	—	—
14,3	(13,5)	—	—
14,3	(13,5)	—	—
14,4	(13,5)	—	—
14,4	(13,5)	—	—
14,5	12,0	—	— 2,5
14,6	(13,5)	—	—
14,7	(13,5)	—	—
14,9	(13,5)	—	—
14,10	(13,5)	—	—
14,10	(13,5)	—	—
14,10	(13,5)	—	—
14,10	(13,5)	—	—
14,10	(13,5)	—	—
14,11	(13,5)	—	—
15,0	(13,5)	—	—
15,0	(13,5)	—	—
15,0	(13,5)	—	—
15,1	(13,5)	—	—
15,2	(13,5)	—	—
15,3	(13,5)	—	—
15,5	(13,5)	—	—
15,6	(13,5)	—	—
15,6	(13,5)	—	—
15,11	(13,5)	—	—
16,1	(13,5)	—	—
16,4	(13,5)	—	—
16,5	(13,5)	—	—
16,5	(13,5)	—	—
16,5	(13,5)	—	—
16,7	(13,5)	—	—
16,9	(13,5)	—	—

Bei den nun folgenden Vergleichen wurden die 15 und 16 Jahre alten Mädchen und die 16jährigen Knaben nicht berücksichtigt, da sich bei diesen Jahrgängen keinerlei Abweichungen in der Dentition mehr zeigten.

Eine Abweichung vom Matiegka'schen „Zahnalter" von über einem Monat (+ und —) zeigten 160 Kinder = 76 %.

Eine Abweichung von über 6 Monaten (+ und —) zeigten 122 Kinder = 58 %.

Eine Abweichung von über einem Jahr (+ und —) zeigten noch 75 Kinder = 36 %.

Die Abweichungen in den einzelnen Altersstufen lagen nun wie folgt:

Knaben:

Alter	Maximum des verfrühten Durchbruchs	Maximum des verspäteten Durchbruchs	Durchschnittliche Abweichung (in Monaten gerechnet
6	1.10	0.3	+ 3,63
7	1.0	1.8	— 5,3
8	2.6	1.3	+ 6,36
9	3.0	0.7	+ 10,5
10	2.3	2.3	— 0,69
11	1.1	1.8	+ 0,84
12	1.11	0.6	+ 11,07
13	0.11	1.5	+ 0,83
14	—	1.11	— 7,66
(15	—	4.1	— 18,5)

(Die Zahlen hinter den Punkten geben die Monate an.)

Mädchen:

Alter	Maximum des verfrühten Durchbruchs	Maximum des verspäteten Durchbruchs	Durchtchnittliche Abweichung (in Monaten gerechnet
6	2.8	0.1	+ 7,78
7	2.3	0.9	+ 6,88
8	1.7	1.9	+ 3,45
9	1.10	1.6	+ 1,0
10	1.1	1.10	− 5,0
11	2.3	1.4	+ 4,87
12	1.3	0.8	+ 3,5
13	0.4	3.1	− 10,92
14	—	2.5	− 1,7

Die Tabellen zeigen, daß die Abweichungen des chronologischen Alters vom Zahnalter im allgemeinen nicht hoch sind. Auffallend erscheint mir der verfrühte Durchbruch der bleibenden Zähne, der besonders bei den Mädchen im Alter von 6 und 7, bei den Knaben von 9 und 12 Jahren zu finden ist. Da auch innerhalb der Jahrgänge große Unterschiede zu finden sind, wie z. B. bei 11jährigen Mädchen von + 2. 3 bis − 1. 4, so glaube ich nicht annehmen zu können, daß sich dieses durch Rassefaktoren oder Konstitutionsunterschiede völlig erklären läßt, vielmehr scheint mir das Zusammenspiel von den durchbruchverzögernden (Rachitis) bzw. beschleunigenden Krankheiten, Ernährung und Beanspruchung des Milchgebisses bzw. des noch unbezahnten oder nicht ganz bezahnten Kiefers im wesentlichen die Zeit der Dentition zu bestimmen.

3) Form und Bißlage der Zahnbögen und Kiefer.

Während im Vorangegangenen untersucht wurde, ob die Dentition als solche eine sichere Handhabe zur Altersbestimmung darstellt, wird im folgenden versucht, einmal alle Vorgänge und Stadien, welche das Gebiß und die Kiefer in ihrer Entwicklung durchmachen, zeitlich zu fixieren.

Im 2. bis 4. Foetalmonat spielt sich ein für die Entwicklung des Kauorgans bedeutungsvoller Vorgang ab. Während dieser Zeit wachsen die Gaumenfortsätze des Oberkiefers gegeneinander und vereinigen sich in der raphe mediana. Aus der gemeinsamen Mund-Nasenbucht wird hierdurch die Mundhöhle abgetrennt, in welche die Zunge hinabsinkt. Der Unterkiefer weicht aus seiner rückwärtigen Lage in eine progene Stellung, die sog. „Embryonale Progenie". Durch Wachstum gleicht sich diese Progenie bald wieder aus und bei der Geburt ist durch Wachstumsvorsprung des Oberkiefers und gleichzeitiger Rücklagerung des Unterkiefers die sog. „Neugeborenenprognathie" entstanden.

Sie stellt eine Entwicklungsstufe des Kauorgans dar und ermöglicht ein intensives Sauggeschäft an der Mutterbrust.

Beim Neugeborenen schwankt diese Rücklage des Unterkiefers zwischen 2 und 12 mm. Sie beträgt im Mittel etwa 6 mm. (K o r k h a u s.)

Beim normal veranlagten Kiefer und bei naturgemäßer funktioneller Beanspruchung (Brustkind) wird die Neugeborenenprognathie in den ersten Lebensmonaten ausgeglichen, so daß beim Durchbruch der Milchfrontzähne die Alveolarkämme wieder normal übereinanderstehen. Hat sich der Unterkiefer in dieser Weise in die normale Stellung zum Oberkiefer vorentwickelt, so erfolgt mit etwa 6—8 Wochen der Durchbruch der Milchfrontzähne. Mit $2\,^1/_2$ Jahren ist der Durchbruch der Milchzähne vollendet.

Die Merkmale für ein normal entwickeltes Milchgebiß kurz nach dem Durchbruch sind dann folgende:

1. Halbkreisbogenform der Zahnbögen
2. Scharfverzahnte, unabgenutzte Höcker
3. Glatter, senkrechter Abschluß hinter den okkludierenden zweiten Milchmolaren.
4. Noch kein Molarenfeld hinter den Zahnreihen.

Von außerordentlicher Bedeutung für die weitere Entwicklung des Kauorgans ist die Umstellung von der anfänglichen

Milch- und Breinahrung auf festere Formen, wie Obst, Gemüse und Brot. Durch die erforderliche Kauarbeit tritt eine fortschreitende Abnutzung der Höcker ein. Die günstigsten Vorbedingungen für eine gute Höckerabrasion sind dann gegeben, wenn die Schneidezähne einen möglichst geringen Überbiß aufweisen, ein Umstand, der von Form und Stellung der Alveolarkämme beim Zahn-durchbruch abhängt.

Gleichzeitig mit der Abnutzungsperiode der Milchzähne setzt auch ein Wachstum der Kiefer ein. Die Wachstumszonen in der Gegend der Schneidezähne sowie der Sechsjahrmolaren üben hierbei den aktiven Wachstumsdruck auf die Kiefer aus. Meistens wird ein stärkeres Wachstum des oberen Zahnbogens, vor allem in sagittaler Richtung beobachtet, sodaß häufig hierdurch eine deutliche Lückenbildung zwischen den oberen Frontzähnen zu erkennen ist. Der untere Zahnbogen hat nun die Möglichkeit, sich in den erweiterten oberen nach vorn zu verschieben, sodaß der glatte Abschluß hinter dem zweiten Michmolaren, der zuerst vorhanden war, verschwindet und eine deutliche Stufe auftritt (Zielinsky-Modus). Vorbedingung für diese Vorwärtsentwicklung des Unterkiefers gegen den Oberkiefer ist neben der sagittalen Erweiterung des oberen Zahnbogens als Folge des natürlichen Kieferwachstums die genügende Abnutzung der Höcker. Das Milchgebiß vor dem Durchbruch des ersten bleibenden Zahnes, dem Alter eines Kindes von etwa 6 Jahren entsprechend, zeigt somit ganz andere Merkmale als das komplette Milchgebiß eines dreijährigen.

Die Halbkreisbogenform der Zahnbögen ist vor allem im Oberkiefer einer Ellipsenform gewichen. Dabei zeigt sich zwischen den Frontzähnen meist eine deutliche Lückenbildung. Die scharfverzahnten Höcker sind inzwischen stark abgenutzt (Schlitten-Artikulation).

Der glatte vertikale Abschluß zwischen den zweiten Milchmahlzähnen ist einer deutlichen Stufenbildung gewichen, bei

welcher der obere Michmolar seinen Antagonisten um 1—2 mm nach distal überragt.

Hinter den Zahnbögen hat sich, entsprechend der Größe der später durchbrechenden Sechsjahrmolaren, ein Feld gebildet, das sog. Molarenfeld. An der distalen Fläche des zweiten Milchmolaren findet der erste bleibende Molar eine Führung, die ihn normalerweise in den Neutralbiß gleiten läßt. Ist die Stufe jedoch intolge einer Entwicklungsstörung nicht gebildet, so bleibt er zunächst im Kopfbiß mit seinem Antagonisten und gleitet dann häufig in den Distalbiß ab.

In den erweiterten Zahnbogen reihen sich in bekannter Reihenfolge die bleibenden Frontzähne ein. Ist der Platz für diese Zähne nicht ausreichend, so wird meist noch während des Durchbruches Raum geschaffen, da der Wachstumsimpuls der Zähne bei der Dentition ein sehr stark.r ist. Die Prämolaren finden bei ihrem Durchbruch genügend Platz vor, wenn Milcheckzahn und Milchmolar I und II bis zu ihrem Erscheinen erhalten bleiben. Es ist sogar ein Raumüberschuß vorhanden, der durch Mesialverschiebung der Molaren später aufgehoben wird. Diese Lücken, die durch die größere Breite von Milchmolar I und II zu Prämolar 1 und 2 verursacht sind, zeigen sich am deutlichsten zur Zeit des Zahnwechsels und lassen sich zeitlich mit dem Durchbruch der Seitenzahngruppen fixieren.

Die beiden letzten bleibenden Molaren entwickeln sich ebenso wie der erste Molar im aufsteigenden Ast und werden zum großen Teil dadurch freigelegt, daß vorne am aufsteigenden Ast Knochen resorbiert und hinten apponiert wird.

Die Zeit nach der vollendeten Zahnung ist zur Altersbestimmung ungünstig, da durch die Weichnahrung kaum eine Abrasion, die in diesem Zeitabschnitt den einzigen Anhaltspunkt darstellt, angetroffen wird. In normaler Weise müßten auch hier, genau wie beim Reh, die Kauflächen abgenutzt werden zugleich mit den approximalen Seitenflächen der Zähne.

Gottlieb wies darauf hin und es wird auch bei Naturvölkern mit ausgesprochener Abnutzung der Zähne tätsächlich beobachtet, daß die Zähne näherrücken. Eine allmähliche Mesialverschiebung der Zähne während des ganzen Lebens infolge Abnutzung an den Kontaktflächen gibt es auch am menschlichen Gebiß, deren Summe nach Angabe von Schumacher etwa 14 mm betragen soll. Schon Virchow deutet in seiner Monographie über die menschlichen Skelettreste von Ehringsdorf darauf hin, daß es eine Horizontalverschiebung der Zähne beim Menschen gäbe, und Stein und Weinmann konnten diese allmähliche mesiale Verschiebung sogar histologisch durch die besondere Eigenart des Alveolarknochens mesial und distal der sich bewegenden Zähne sichtbar machen.

Die seitliche Abschleifung sorgt dafür, daß der Kontaktpunkt mit der Abnahme der Höhe der Krone gleichmäßig tiefer rückt, so daß der von der Interdentalpapille ausgefüllte Approximalraum sich nicht vergrößert, sondern eher verkleinert.

Der Zahn als solcher weist im Alter auch einige charakteristische Veränderungen auf. So wird die Pulpa durch Bildung von Sekundärdentin verengt. Im Zahnschliff erkennt man ebenfalls die Verengung der Dentinkanälchen und schließlich nimmt die Schärfe der Schraper'schen Streifen im Alter durch Kalkeinlagerungen in die Fibrillen ab. Im 40. Jahr etwa ist bzw. soll durch Abrasion ein Kopfbiß entstanden sein und häufig eine Gelbfärbung der Zähne eintreten.

Beim senilen Unterkiefer, der nach Verlust der Zähne und des Alveolarfortsatzes im wesentlichen die Form des Korpus beibehält, rückt vielfach das Foramen mentale auf seine Oberfläche.

Ein weiterer Beitrag zur Bestimmung des Alters muß hier erwähnt werden. De Coster hat darauf hingewiesen und an vielen Beispielen gezeigt, daß die im Röntgenbild sichtbaren Verknöcherungsstadien des Handgelenkes sichere Rückschlüsse auf den Wachstumsprozeß des Kieferknochens zulassen.

Er ging davon aus, daß das Kiefergesichtssystem die Besonderheit hat, aus zwei nicht homogenen Geweben zusammengesetzt zu sein, aus dem Knochen des Gesichtsschädels und dem Zahnmaterial. Die Entwicklung dieser beiden Gewebsarten haben sowohl zeitlich wie histologisch nichts miteinander gemein. Die Zähne verkalken und entwickeln sich fast vollständig, ehe der Knochen, der ihnen zur Basis dient, gebildet ist. Der Durchbruch und die Einstellung der Zähne hat nichts zu tun mit dem Wachstum der knöchernen Kieferbasis.

Damit sich ein Kiefer normal und harmonisch entwickeln kann, müssen die beiden Bildungsmechanismen parallel und gleichzeitig zusammenwirken. Aus diesem Synchronismus heraus vermag man das Alter des Kindes nach dem Entwicklungszustand seines Gebisses zu beurteilen. Selbst in einem gesunden Organismus müssen Anomalien entstehen, wenn das Knochenwachstum in einem langsameren Rhythmus vor sich geht als die Zahnentwicklung.

Das Röntgenbild des im Wachstum begriffenen Handgelenks bietet hierbei einen Einblick in den Ablauf und den Rhythmus der Entwicklung, Es gibt, in bestimmten Zeitabständen wiederholt, die Möglichkeit, den letzten Feinheiten des Wachstums zu folgen und sie mit dem Ablauf der Dentition in Beziehung zu bringen.

Aus der Entwicklung des Gebisses habe ich zwei Abschnitte herausgegriffen, welche für ein bestimmtes Alter kennzeichnend und leicht erkennbar sind:

1. Die Stufenbildung (Zielinsky-Modus) vor dem Durchbruch des Sechsjahrmolaren.
2. Die Lückenbildung beim Durchbruch der Seitenzahngruppen.

Auf diese Merkmale hin wurden von mir 200 Kinder im Alter von 4—6 und ebensoviele im Alter von 8—12 Jahren untersucht. Von den ersteren hatten 158 eine normale Okklusion, 3 eine Milchzahnprogenie, 6 eine Kieferkompression mit Neutralbiß, 5 einen „Lutsch-Offenen-Biß“, 4 eine Kieferkompression

mit Distalbiß und bei 24 waren die zweiten Milchmolaren nicht mehr vorhanden oder bis auf einen Wurzelrest zerstört.

Bei den 158 mit einer annährend normalen Okklusion fand ich 32 mit einem glatten Abschluß hinter den zweiten Milchmolaren. 14 von diesen 32 ohne „Stufe" hatten noch keinen durchgebrochenen Molaren, 12 einen Distalbiß der Sechsjahrmolaren und 6 einen Kopfbiß. Die restlichen 126 zeigten den Entwicklungsgang vom Vorrücken des Unterkiefers in den sagittal erweiterten Oberkiefer bis zur normalen Einstellung der Sechsjahrmolaren.

Bei den 200 auf eine sichtbare Lückenbildung im Durchbruchsstadium der Prämolaren hin untersuchten Kinder im Alter von 8—12 Jahren schieden 32 dadurch aus, daß durch frühzeitige Extraktion der ersten Molaren keine Vergleichsmöglichkeiten gegeben waren. Bei 51 war schon eine geschlossene Zahnreihe, bei 19 eine einseitige Lückenbildung vorhanden. Die übrigen 98 zeigten einwandfrei, daß zwischen den durchbrechenden Prämolaren, wenn zum Teil auch minimal, Raum war, der später nicht mehr zu beobachten ist.

Man sieht an diesen beiden Untersuchungen, daß diese Stadien in der II. Dentition besonders geeignet sind, Rückschlüsse auf das Alter ziehen zu lassen.

4. Betrachtung aller in 1.—3. dargestellten Merkmale.

Zusammenfassend lassen sich also folgende Abschnitte im menschlichen Gebiß zeitlich genauer festlegen:

Alter	Zähne	Kiefer und Gebiß
Geburt	—	Oberkiefer überragt Unterkiefer um durchschnittlich 6 mm.
Nach 10—20 Wochen	—	Ober- und Unterkiefer schließen frontal gleichmäßig ab.
Im 6.— 8. Monat	Durchbruch von Milch-J^{I}	Zahnbogenform:
„ 9. „	„ „ „ „ -J_{II}	
„ 12.—16. „	„ „ „ „ -M_{I}	Oberkiefer: kreisförmig

Alter	Zähne	Kiefer und Gebiß
„ 16.–20. „ „ 20.–30. „	„ „ „ -C „ „ „ -M_{II}	Unterkiefer: parabelförmig
	Allgemein: Milchzähne: kugelartig, gedrungen, klein, bläulich. Wulst am Übergang von Krone in Wurzel.	
Im 2. Jahr	—	Glatter Abschluß der 2. Milchmolaren. Höcker-Fissurenstellung. Gut verzahnt, aufsteigender Ast beginnt hinter dem 2. Milchmolaren.
Im 3.–5. Jahr	—	Hinter dem 2. Milchmolaren Bildung eines Feldes für den ersten bleibenden Molaren.
Im 5. Jahr	Abrasio der Kauflächen	Zielinsky Modus: Stufe Vorrücken des Unterkiefers durch Wachstum. Lücken zwischen I u. II, II u. III, III u. IV.
Im 5.– 8. Jahr „ 6.– 8. „ „ 7.–10. „	Durchbruch von M_1 „ „ $Incis_1$ „ „ $Incis_2$	Genügend großes Molarenfeld.
Im 9.–13. Jahr „ 11.–14. „	Durchbruch von P_1 „ „ P_2	Lückenbildung beim Durchbruch 4 und 5, da Milchmolaren breiter als die Prämolaren
Im 9.–14. Jahr	Durchbruch von C	
Im 10.–14. Jahr	Durchbruch von M_2	Lücken geschlossen durch Mesialverschiebung der Molaren
Im 20.–40. Jahr	Abrasio, Gelbfärbung Pulpa verengt durch Sekundärdentin, Dentinkanälchen verengt, Schragersche Streifen unscharf durch Kalkablagerung in die Fibrillen	Zahnbogenform: Oberkiefer: elipsenförmig Unterkiefer: parabelförmig
Im 40. Jahr		Kopfbiß (normaler Biß)
Greisenalter (senil)	Ausfall der Zähne	Foramen mentale auf die Oberfläche gerückt.

C.

Zusammenfassung.

An Hand der angeführten Methoden und durchgeführten Untersuchungen muß man zu dem Schluß kommen, daß sowohl die Altersbestimmung aus dem Zahndurchbruch als auch die Bestimmung aus den Veränderungen, welche der Kiefer in seiner Entwicklung durchgemacht, brauchbare Mittel zur Altersschätzung darstellen. Fast die Hälfte der untersuchten Kinder stimmten im Alter mit dem zeitlich festgelegten Zustand ihres Gebisses überein. Dabei wurden die Untersuchungsmethoden getrennt durchgeführt. Die Zahl erhöht sich bedeutend, wenn eine Methode die andere ergänzt. Abweichungen wird es immer geben, zumal gerade der Kiefer in seiner Entwicklung von außerordentlich vielen Faktoren beeinflußt wird. Es gehört hierzu das geübte Auge des Orthodonten, um zwischen normal und abnorm unterscheiden zu können. Unter den vielen Störungen im normalen Entwicklungsverlauf der Zahn- und Kieferbildung scheint mir eine unbedingt einer Nachprüfung unterzogen werden zu müssen, nämlich die von Bean berichtete und neuerdings wieder von Proell angeführte Änderung des Zahnwechsels beim Eropäer, der in Amerika geboren ist. Bei ihm sollen, wie bei Südafrikanern und Philippinen zunächst die Dauermolaren durchbrechen und dann erst das Ersatzgebiß, während doch beim Europäer der Durchbruch des ersten Mahlzahnes mit dem Beginn des Zahnwechsels zusammenfällt. Eine Erklärung hierfür ist bisher nicht gegeben worden, sodaß diese Dinge, welche doch wohl von großem Interesse sind, einer eingehenden Nachprüfung bedürfen.

Bei der großen Variabilität, welche die einzelnen Merkmale und die Entwicklungsstadien des Gebisses beherrscht, dürften genauere Methoden zur Altersbestimmung des Menschen an dem Gebiß, als die beschriebenen, nicht möglich sein.

Immerhin dürfen die angeführten Merkmale in vielen Fällen eine praktisch hinreichend verläßliche Handhabe sein, das Alter des jugendlichen und bis zu einem gewissen Grade auch des erwachsenen Menschen aus dem Gebiß zu bestimmen.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. Korkhaus für die freundliche Überlassung des Themas meinen Dank aussprechen.

Schrifttum.

1. Bauer und Lang: Über das Wandern der Zähne. Vierteljahresschr. f. Zhlkde. 1928.
2. Bean, Robert Bennett: „The Stature and the Eruption of the Permanent Teeth of American-German, American and Filipino Children. Deductions from the Measurements and Examinations of 1445 Public School Children in Ann Arbor, Michigan, and 776 in Manila, P. I." American Journal of Anatomy, XVII, No. 1 1914-15
3. Bean, Robert Bennett: „The Eruption of the Teeth as a Physiological Standard for Testing Dexelopment." Pedagogical Seminary, XXI, No. 4 pp 596—614, 1914.
4. Boas, F., and Wissler, Clark: „Statistics of Growth. Report of the U. S. Commissioner of Education for 1904, I, pp. 25—132.
5. Cattel, Psyche: „Dentition as a Measure of Maturity." Harvard Monographs in Education, No. 9 1928.
6. De Coster: Röntgenaufnahmen des Handgelenks in der kieferorthopädischen Diagnostik. D. Z. M. K. Bd. 4/37 H. 11.
7. Ellenberger u. Baum: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Hirschwald, Berlin 1912.
8. Hellman, Milo: „Nutrition, Growth and Dentition". Dental Cosmos, LXV, pp. 34—49, 1923.
9. James, W. W., and Pitts, A. T.: „Some Notes on the Dates of Eruption (of teeth) in 4850 Children, aged under 12." Proceedings of the Royal Society of Medicine, V. pp. 80—101. 1912.
10. Magitot, E.: „Des Lois de la dentition (etudes de physiologie comparee)." Journal de l'Anatomie et Physiologie, XIX, 1883.
11. Matiega, Jindrich: „L'age dentaire comme signe du development total." Revue Anthropologique, XXXI, s. 333—335 et 258—260, 1921.
12. Kessler, Wilhelm: Kinderzahnheilkunde. J. F. Lehmann, München 1937.
13. Korkhaus, Gustav: Störungen des Zahnwechels und die Retention der zähne. Vierteljahresschr. f. Zahnhlkd. 1930, H. 1.
14. Korkhaus, Gustav: Entwicklungsgefahren des Milchgebisses. Vorzeitiger Milchzahnverlust. Schulzahnpflege 1934, Nr. 1 u. 2.
15. Korkhaus, Gustav: Einflüsse von Erbmasse und Umwelt auf die Entstehung des Gebisses. 1937 Beilage „Deutsche Jugendzahnpflege" Nr. 6.
16. Korkhaus u. Neumann: Das Kieferwachstum während des Schneidezahnwechsels und die orthodontische Frühbehandlung F. D. O. Bd. 1

17. Leche: Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere. 1. Teil, Stuttgart 1895.
18. Proell, F.W.: Rasse und Zahnleiden (in Schottky: Rasse und Krankheit) Lehmann 1937.
19. Röse, C.: „Über die mittlere Durchbruchszeit der bleibenden Zähne." D. M. f. Z. XXVII, Nr. 8
20. Schumacher: „Über das Wandern der Zähne bei Gemse und Reh" Vierteljahresschr. f. Zahnhlkd. 1929
21. Skaloud: „Altersbestimmungen aus dem Gebiß und ihre Verläßlichkeit". D. Z. M. K. 1934, Bd. 1, H. 3.
22. Stein und Weinmann: Die physiologische Wanderung der Zähne. Zeitschr. f. Stom. 1925.
23. Thoma, Kurt.: „Teeth, Diet and Health." The Century Company, 1923.

Lebenslauf.

Am 14. November 1907 wurde ich, Josef Buchem, als Sohn der Eheleute Adolf Buchem und Katharina, geb. Dernbach in Duisburg-Hamborn geboren. Nach Ablegung der Reifeprüfung an dem Reformrealgymnasium zu Duisburg-Hamborn im Jahre 1928 besuchte ich zunächst die Universitäten Frankfurt, Marburg, Köln zum Studium der Medizin. Im Jahre 1931 unterbrach ich mein Studium und arbeitete als Werkstudent in den verschiedensten Berufen. Ab Wintersemester 1933 studierte ich in Bonn Zahnheilkunde, legte nach 2 Semestern die zahnärztliche Vorprüfung ab und erhielt 1936 die Approbation als Zahnarzt. Ich bin als Schulzahnarzt beim Hauptamt für Volkswohlfahrt der Reichsleitung der NSDAP. tätig.